Aus der Rostocker Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
(Direktor: Prof. Dr. Otto Steurer)

Ueber Zahnschädigungen nach Radikaloperation der Kieferhöhle

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Zahnarzt Wilhelm Bartram
aus Bonneberg in Westfalen

Rostock 1935
Verlag Gustav Neumann, Rostock
Druck von Ernst Vetter, Rochlitz

Referent: Privatdozent Dr. Kriegsmann, Oberarzt
der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten
Korreferent: Prof. Dr. Otto Steurer

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Da die Radikaloperation der Kieferhöhle bereits seit Jahrzehnten einen häufig vorgenommenen chirurgischen Eingriff darstellt, muß es eigentlich wundernehmen, daß bisher nur wenige Untersuchungen über den Einfluß dieser Operation auf die Zähne angestellt worden sind. Wahrscheinlich findet dies darin seine Begründung, daß in früheren Jahren derartige Operationen ausschließlich von Rhinologen ausgeführt wurden und der Zahnarzt sich mit den Grenzgebieten der Zahnheilkunde nur wenig befaßte. Mit der Erkenntnis aber, daß gerade vom erkrankten Zahnsystem aus zum Beispiel durch die fokale Infektion vielseitige Erkrankungen an lebenswichtigen Organen entstehen können, hat auch das Arbeitsgebiet des Zahnarztes einen größeren Raum eingenommen. Da also die Gesunderhaltung des Gebisses für den Gesamtorganismus von weitgehender Bedeutung ist, bedarf auch die Frage, ob durch die Radikaloperationen der Kieferhöhle eine Schädigung der benachbarten Zähne stattfindet, einer gewissenhaften Untersuchung.

Bei den meisten zur Operation gelangenden Erkrankungen der Kieferhöhle handelt es sich ohne Zweifel um Empyeme und in zweiter Linie um Polypose der Kieferhöhlenschleimhaut. Darüber, ob die Kieferhöhlenentzündungen zum größten Teil rhinogenen oder dentogenen Ursprungs sind, gingen die Ansichten lange Zeit sehr auseinander. Während Fränkel und Killian fortgeleitete Erkrankungen der Zähne für die häufigste Entstehung der Kieferhöhlenentzündung verantwortlich machen, steht Fletscher nach Untersuchung von 500 Schädeln auf dem Standpunkt, daß durch Empyeme weit mehr Zähne in Mitleidenschaft gezogen werden, als Zähne Antrumerkrankungen hervorrufen (Möser). Diese Erfahrung machte auch Westphal, der bereits vor der Operation bei bestehenden Empyem bestimmte Sensibilitätsstörungen meist nach der negativen Seite feststellt. Da die meisten Nebenhöhlenentzündungen aber im Anschluß oder als Nebenerscheinung eines akuten Schnupfens oder bei Grippe, Diphtherie, Masern, Scharlach, Pneumonie und Typhus auftreten, nimmt man heute als sicher an, daß der größte Teil der Kieferhöhlenempyeme rhinogen bedingt ist. Diese Frage muß eben von Fall zu Fall durch gewissenhafte Untersuchung geklärt werden.

In dieser Arbeit soll auf die Frage nach dem Ursprung der Kieferhöhlenempyeme nicht eingegangen werden. Über die Häufigkeit der Erkrankung der Kieferhöhlen bringt Vollmuth eine interessante Zusammenstellung von Bellmann, wonach Wertheim bei 100 Menschen 18mal, Lapalle bei 169 Sektionen 48mal und Junis bei 100 sezierten Köpfen 37mal erkrankte Kieferhöhlen fand. Die Zahlen sind aber wohl zu hoch, da sicherlich unter den Sezierten ein Teil an chronischen Erkrankungen mit länger dauernder Schädigung des Allgemeinzustandes zugrunde ging, bei denen erfahrungsgemäß eine Entzündung der Nasennebenhöhlenschleimhäute (Nachlassen der Abwehrkräfte des Organismus) besonders häufig beobachtet wird.

Die operative Behandlung der erkrankten Kieferhöhle geschah früher nach der Methode von Cooper, bei der unter Opferung eines Zahnes die Kieferhöhle von der Alveole aus eröffnet wurde. Wegen der fehlenden Übersicht hat man diese Operation heute aber ganz fallen lassen und bedient sich der Methoden der Radikaloperationen nach Caldwell-Luc oder Denker. Die Denkersche Methode stellt eine Erweiterung der von Caldwell 1893 zuerst angewandten und durch Luc 1897 bekannt gewordenen Operationsart dar. Der Unterschied besteht darin, daß Denker sich nicht mit einer etwa markstückgroßen Eröffnung der Kieferhöhle von der fazialen Seite begnügt, sondern auch die die Apertura piriformis begrenzende Knochenspange und die gesamte laterale Wand des unteren Nasenganges wegnimmt, während Caldwell-Luc nur eine mehr oder weniger große Gegenöffnung nach der Nase zu anlegt. In Rostock wird sowohl in der Universitätsklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten als auch in der Universitätsklinik für Mund- und Zahnkrankheiten nach Caldwell-Luc operiert. In der erstgenannten Klinik bedient man sich aber insofern einer Modifikation, als man die nasale Lücke möglichst groß macht, was ungefähr in diesem Punkte dem „Denker" entspricht. Diese Maßnahme würde sich z. B. beim Auftreten von Rezidiven als sehr nützlich erweisen, da auch nach Jahren die Lücke immerhin so groß ist, daß bequem Spülungen vorgenommen werden können. Es scheint auch, daß durch diese Maßnahme Rezidiven vorgebeugt wird, da sie bisher nie beobachtet wurden.

Ehe ich nun auf den Gang der Operation und ihre Folgen näher eingehe, halte ich es für wichtig, eine kurze Beschreibung der anatomischen Verhältnisse dieses rhonologisch-odontologischen Grenzgebietes zu geben. Folgen wir den Ausführungen von Sauer, die Kranz in seinem Lehrbuch „Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete" zitiert: „Der Oberkiefer wird versorgt vom N. infraorbitalis, der dem Ramus maxillaris des Trigeminus angehört. Er gibt meist vor dem Eintritt in den Canalis infraorbitalis, oft auch erst nach Austritt aus dem Foramen infraorbitale die Nn. alv. sup. post. zum Tuber maxillare, also zu den Molaren, den N. alv. sup. med. zu den Prämolaren und die Nn. alv. sup. ant. zum Eckzahn und den Schneidezähnen ab. Diese drei Nerven bzw. Nervengruppen bilden durch zahlreiche Anastomosen den Plexus dentalis superior an der lateralen unteren Seite der Kieferhöhle. In der Mitte bestehen Anastomosen zwischen rechts und links. Von dem Plexus dentalis ziehen dünne Ästchen als Rami dentales zu den Alveolen der Zähne. Sie verlaufen größtenteils in feinen Knochenkanälchen, oft auch nur in seichten Knochenfurchen unter dem Periost der Kieferhöhle, streckenweise sogar auch ganz frei unter der Schleimhaut der Vorderwand des Antrums. Besonders sehen wir das bei sehr dünnen Wandungen der Kieferhöhle, meist also bei sehr großen Kieferhöhlen, und wenn die Wurzelspitzen der an die Kieferhöhle stoßenden Zähne mit ihr in sehr inniger Verbindung stehen, am deutlichsten also bei den sog. Zahnlückenbuchten, wo sich die Kieferhöhle nach Verlust eines Zahnes in der Richtung der leeren Alveole ausgebreitet hat. Gleichfalls gehen vom Plexus Rami gingivales zum Zahnfleisch."

„Ähnlich ist die Gefäßversorgung. Auch hier liegen die Gefäße, die sich von der Arteria alveolaris sup. post. und der Arteria infraorbitalis abzweigen, in Kanälchen oder in Halbkanälchen der fazialen oder lateralen Antrum-

wand. Die Oberkieferarterie zweigt dicht am Tuber maxillare von der Arteria max. int. ab und zieht in gewundenem Verlauf zur Facies infratemporalis der Maxilla. Von hier aus gehen durch die Foramina alv. post. kleine Rami dentales in den Kanälchen und Furchen des Knochens zu der Pulpa der Zähne. Weiterhin finden sich Abzweigungen zum Periost, zum Zahnfleisch, zur Wangenschleimhaut. Die Infraorbitalarterie tritt durch das Foramen infraorbitale zum Gesicht. Nach abwärts zweigen sich von ihr, vom Canalis infraorbitalis abgehend, die Arteriae alv. sup. ant. ab. Sie versorgen den Knochen, die Antrumschleimhaut, die Gingiva und die Zähne des Oberkiefers als Rami periostales, alveolares, dentales, gingivales. Genau wie bei den Nerven, vielleicht in noch viel ausgeprägterem Maße bestehen auch hier Anastomosen zwischen den Rami antiores und den Rami posteriores, so daß ein geschlossenes System entsteht, das die Zähne ‚arkadenartig' überlagert."

„Auf diese Weise werden Knochen, Periost, Periodont, Gingiva und die Pulpen durch Nerven und Gefäße versorgt, wobei das Gefäßgebiet noch weiter Anschluß hat an den Bereich der Arteria nasalis post. septi und an die Arteria palatina major. Eine ernsthafte Zirkulationsstörung scheint nicht möglich zu sein, da ja die eine oder andere Anastomose immer erhalten bleiben wird."

Die Kieferhöhle hat etwa die Form einer dreiseitigen Pyramide und liegt lateralwärts von der Nasenhöhle. Ihre Basis, die nach medial sieht, ist zugleich die laterale Nasenwand; die Spitze liegt ungefähr in der Gegend des Ansatzes des Jochbeinfortsatzes an dem Oberkiefer. Vorn wird die Kieferhöhle begrenzt durch die Facies canina, unten vom Alveolarfortsatz, oben von der Orbita als Dach, seitlich vom Jochfortsatz. In der Mehrzahl der Fälle liegt der Antrumboden tiefer als der Nasenboden, in wenigen Fällen ist aber auch das Gegenteil der Fall.

Die untere Antrumwand bildet nur eine Rinne, die in ihrem Verlauf dem Alveolarfortsatz folgt. Sie hat ihre tiefste Stelle dem ersten Molarzahn entsprechend, steigt nach hinten etwas und nach vorn sehr stark an. Die beiden Schneidezähne stehen nur in Beziehung zum Boden der Nasenhöhle. Der Eckzahn liegt dem Übergange des Bodens der Nasenhöhle in ihre laterale Wandung am nächsten. Der erste Prämolar hat weder zur Nasenhöhle noch zur Kieferhöhle irgendwelche Beziehungen, seine Wurzel liegt vor dem retroalveolären Spongiosaraum. Der zweite Prämolar nähert sich dem vorderen ansteigenden Teile des Bodens des Sinus maxillaris. Die Wurzeln des ersten Molarzahnes treten in enge Beziehung zum Boden des Sinus, ebenso die Wurzeln des zweiten und dritten, die aber meistens etwas weiter vom Boden entfernt bleiben (Wetzel).

Nach diesen anatomischen Erörterungen sei nun kurz der Gang der Operation nach Caldwell-Luc erwähnt. Nach Anästhesierung des Operationsgebietes durch Kokaininfiltration wird zunächst ein Schleimhaut und Periost bis auf den Knochen durchdringender Weichteilschnitt, vom ersten Schneidezahn bis zum ersten Molaren reichend, ausgeführt. Mit dem Raspatorium werden die Weichteile soweit nach oben geschoben, daß die Fossa canina freiliegt und das Foramen infraorbitale sichtbar ist, in welches oft noch eine 1%ige Novokainlösung injiziert wird. Nach Eröffnung der

Kieferhöhle mit dem Meißel wird dann mit einer Knochenstanze eine zur Übersicht ausreichende Öffnung in der Knochenwand geschaffen. Nach Ausräumung der erkrankten Kieferhöhlenschleimhaut wird die besagte Gegenöffnung im unteren Nasengang angelegt. Aus der vorsichtig abgehebelten Nasenschleimhaut wird ein Lappen geschnitten, der in die Kieferhöhle geklappt und am Boden antamponiert wird. Die Enden des Tampons werden in die Nase gelegt, und die orale Wunde wird durch Naht vollständig geschlossen.

In den beiden von mir genannten Rostocker Kliniken wird der Weichteilschnitt möglichst hoch, also in der Umschlagfalte angelegt, da so die die Zähne versorgenden Nerven und Gefäße weitmöglichst geschont werden. Die Ausräumung der erkrankten Schleimhaut erfolgt ebenfalls unter Anwendung größter Vorsichtsmaßregeln. Besonders wird ein scharfes Kuretieren des Antrumbodens nach Möglichkeit vermieden.

Nagel empfiehlt sogar, den Weichteilschnitt oberhalb der Umschlagfalte zu legen, was ohne Zweifel ebenfalls eine sehr große Schonung des Zahnsystems verspricht. In der Rostocker Universitäts-Hals-, Nasen- und Ohrenklinik sind bei mehreren Patienten, die allerdings nicht in der genannten Klinik operiert worden waren, nach dieser Schnittführung mehrmals Wangenabszesse beobachtet worden. (Die Abszesse waren allerdings derart, daß meistens nach einfacher Inzision von der oralen Seite sofort Heilung eintrat.) Wenn durch diese Schnittlegung also eine vollkommene Ausschaltung aller schädlichen Einflüsse auf die Zähne garantiert wäre, könnte man sie doch wegen der beobachteten Wangenabszesse nicht empfehlen.

Moral, der frühere Direktor der Rostocker Universitätsklinik für Mund- und Zahnkrankheiten, legte den Schnitt oft arkadenförmig über die Zahnfleischpapillen. Da aber, trotzdem Operation und Nahtverschluß viel größere Mühe und Arbeit erforderten, der Erfolg der gleiche war, ist man jetzt ganz davon abgegangen, zumal auch später leicht Zahnfleischblutungen, z. B. beim Zähneputzen auftreten.

Halle und Wotzilka haben wegen beobachteter Zahnschädigungen die Methoden nach Caldwell-Luc und Denker ganz aufgegeben und bedienen sich der endonasalen Operationsmethode nach Canfield-Sturman, die eine weit geringere Fortnahme des Knochens der Fossa canina zuläßt. Halle, der aber auch bei dieser Operation Paraesthesien der Zähne feststellte, in 2 Fällen sogar noch nach 20 Jahren, hat auch diese Methode zugunsten einer eigenen verlassen. Seine Operation, die ebenfalls nur von der Nase aus geschieht, wird aber als Radikaloperation nicht anerkannt. Nach meinen Informationen sind noch heute Denker und Caldwell-Luc in den meisten Kliniken die Methoden der Wahl. Untersuchungen über die Folgen dieser Operation auf die Zähne, die in den letzten Jahren in mehreren Universitätskliniken angestellt wurden, haben übereinstimmend gezeigt, daß bei Berücksichtigung der topographisch-anatomischen Verhältnisse Zahnschädigungen auf ein ganz geringes Maß zu beschränken sind. Dauernde ernsthafte Schädigungen kommen nur noch sehr selten vor.

Daß durch den Schleimhautschnitt, den Knochendefekt und die Ausräumung der Schleimhaut Gefäß- und Nervenverletzungen unvermeidlich sind, liegt bei den gegebenen anatomischen Beziehungen auf der Hand.

Die Schädigungen der Zähne können bedingt sein durch:

1. die Schnittlegung;
2. das Ausmaß der Knochenresektion;
3. den Eingriff zur Entfernung der erkrankten Kieferhöhlenschleimhaut,

und sie können bestehen in:

1. Zerstörung der Wurzelhautnerven;
2. Zerstörung der Pulpanerven;
3. Zerstörung der Pulpagefäße.

Nach diesen prinzipiellen Vorbemerkungen komme ich nun auf meine eigenen Untersuchungen zu sprechen, die sich darauf erstrecken festzustellen, ob nach den in den hiesigen Kliniken vorgenommenen Radikaloperationen der Kieferhöhle nennenswerte Schädigungen des Zahnsystems auftreten.

Die Prüfung der Zähne erfolgte mit dem elektrischen Strom, wobei die für jeden einzelnen Zahn unter geeigneten Bedingungen auslösbare, subjektiv wahrnehmbare Schmerzempfindung bei Reizung der Pulpa bzw. das Ausbleiben dieser Schmerzempfindung bei abgetöteter Pulpa benutzt wurde.

Die Untersuchung der einzelnen Zähne, d. h. die Prüfung auf ihre Sensibilität bzw. Vitalität erfolgte mit dem Induktionsstrom. Das geschah in der Weise, daß der Patient in den sekundären Stromkreis eingeschaltet wurde. Die zum Aufsetzen auf die Zähne benutzte Elektrode hat an dem einen Ende einen hölzernen Handgriff und am anderen eine Klemme zum Befestigen eines kleinen Wattebausches. Die Watte wurde gut angefeuchtet und zu einer Spitze ausgedreht, die an den zu untersuchenden Zahn gehalten wurde. Eine andere ebenfalls gut angefeuchtete Elektrode bekam der Patient in die Hand. Vor der Einschaltung des Stromes wurden die Zähne durch Watterollen isoliert und mit Alkohol und warmer Luft getrocknet.

Da die Reizschwelle bei den einzelnen Zähnen, wahrscheinlich wegen der verschiedenen Dicke der Schmelzschicht schwankt, wurde nach Möglichkeit immer der korrespondierende Zahn der Gegenseite zur Feststellung der „normalen" Reizschwelle mit untersucht und zum Ansatz der Elektrode möglichst immer dieselbe Stelle gewählt. Nach Schließung des Stromkreises wurde durch langsames Nähern der Spulen die Stromstärke erhöht, bis durch Handaufheben oder durch Abwehrbewegungen des Patienten das Eintreten einer Schmerzempfindung an dem Zahn zum Ausdruck kam. Kranke und gefüllte Zähne wurden von der Untersuchung nach Möglichkeit ausgeschlossen. Zähne mit akuter Pulpitis sind nämlich überempfindlich, während solche mit einer gangränösen oder purulenten Pulpitis gegen elektrische und andere Reize unter- oder sogar unempfindlich sind. Gefüllte Zähne reagieren eher auf einen Stromreiz als gesunde und, wenn die Füllung bis unter das Zahnfleisch reicht, ist eine Überleitung auf dasselbe schwerlich zu vermeiden. Davon, daß bei devitalisierten Zähnen auch bei höchster Dosierung des Stromes keinerlei Empfindung eintritt, habe ich mich oft überzeugen können.

Ich führe nun die von mir untersuchten Fälle einzeln auf, und zwar in der Reihenfolge, daß ich mit den Patienten beginne, bei denen zwischen dem Datum der Operation und dem der Untersuchung die kürzeste Zeitspanne liegt. Im ganzen schwankt diese Spanne von einer Woche bis zu 39 Monaten.

Zur Untersuchung gelangten etwa 40 Patienten. 17 davon waren aber wegen Zahnlosigkeit, Paradentose und anderer Erkrankungen wertlos für diese Arbeit.

In der ersten Spalte sind Alter und Geschlecht der Untersuchungsperson angegeben. Das Alter bezieht sich auf den Zeitpunkt der Untersuchung. In der zweiten Spalte ist die zwischen Operation und Untersuchung liegende Zeitspanne vermerkt. Spalte 3 gibt das Schema der in der betr. Kieferhälfte vorhandenen Zähne an und Spalte 4 und 5 den nach den oben erwähnten Untersuchungsmethoden sich ergebenden Befund. Die kranken oder gefüllten Zähne sind durch Fettdruck gekennzeichnet.

Zahnschema:

oben rechts	unten links
unten rechts	oben links

Alter und Geschlecht	Zeitspanne W=Woche M=Monat	Zahnschema	Hyp-ästhe-sie	Reak-tions-los	Bemerkung:
1. 32 J. ♀	1 W	**432** |			Keine Beschwerden
2. 22 J. ♂	2 W	| **1234 67**			Gefühl, als ob die Zähne ihre Stellung geändert hätten
3. 27 J. ♀	3 W	**7654321** |	**32** |		Taubes Gefühl a. d. op. Seite
4. 21 J. ♀	2 M	**87654321** |	**32** |	**1** |	Empfindung, als ob **1** länger geworden wäre
5. 23 J. ♀	4 M	| **12345678** | **87654321** |	| **24** | **42** |		Operation bds.
6. 18 J. ♀	4 M	| **12345 7**			Außer den Nachschmerzen keinerlei Beschwerden
7. 24 J. ♀	5 M	| **123 5 78**			Nur in den ersten Wochen taubes Gefühl
8. 29 J. ♂	5 M	**87654321** |			Anfänglich Taubheit, die bereits nach 6 Wochen schwand
9. 23 J. ♂	6 M	| **12345678** | **87654321** |			Operation bds. Keine Beschwerden
10. 37 J. ♂	9 M	**7 321** |			Keinerlei Beschwerden
11. 41 J. ♂ l.	10 M	| **3 5 8**			Keinerlei Beschwerden
r.	6 M	**8 5** |			

Alter und Geschlecht	Zeitspanne W=Woche M=Monat	Zahnschema	Hyp-ästhe-sie	Reak-tions-los	Bemerkung:
12. 34 J. ♂	10 M	7 54321			Keinerlei Beschwerden
13. 43 J. ♂	10 M	12345678 87654321	5		Taubes Gefühl bei starkem Zusammenbeißen
14. 27 J. ♂	12 M	87 54321			Keinerlei Beschwerden
15. 26 J. ♀	12 M	8 6 4321		32	Nur in d. ersten Wochen post op. taubes Gefühl.
16. 51 J. ♂	13 M	1 34 678			Post op. heftige Schmerzen an 34. D. behand. Zahnarzt, d. äußerl. an den Zähnen nichts feststellen konnte, entfernte n. Aufbohr. tote Pulpen
17. 66 J. ♀	16 M	5 3 1			Beschwerden bei Witterungsumschlag
18. 16 J. ♀	19 M	76543 1	54 1		Taubes Gefühl auf d. op. Seite. Pat. kaut nur rechts
19. 36 J. ♀	19 M	12345678		3	3 post op. wurzelbehandelt. Pulpa war tot
20. 15 J. ♂	20 M	12345 7			Keinerlei Beschwerden
21. 20 J. ♀	26 M	765 321		5 3	6 brach 2 Jahre post op. ab. Unterminierende Karies, die nicht bemerkt wurde
22. 19 J. ♀	36 M	7654321			Keinerlei Beschwerden
23. 31 J. ♀	39 M	1234567	3	2	2 post op. wurzelbehandelt, wahrscheinlich nicht durch d. Op. bed.

Betrachtet man nun die aufgeführten Untersuchungsresultate näher, so springt als Hauptergebnis ins Auge, daß die Zahnschädigungen nach den Radikaloperationen verhältnismäßig geringfügig sind. Zähne mit toter Pulpa wurden von 23 Fällen nur 8mal festgestellt, und zwar bei Fall 4, 16, 19, 21, 23. Bei Fall 23 scheint es sich aber nicht um eine Operationsschädigung zu handeln, denn die Patientin hat schon vor der Operation Schmerzen an dem betr. Zahn gehabt und auch ein kleines Loch an der mesialen Seite festgestellt. Bei der Patientin 4 wollte ich mich gern von der Beschaffenheit der Pulpa durch Anbohren überzeugen, doch war es mir nicht möglich, das Einverständnis der Patientin zu erwirken. Bei den Fällen 16, 19, 21 handelt

es sich wohl mit Sicherheit um operativ bedingte Schädigungen, was aus der Entfernung von toten Pulpen der äußerlich gesunden Zähne hervorgeht.

Diejenigen Patienten, bei denen Unterempfindlichkeit einiger Zähne festgestellt wurde, klagten meist über Stumpfheit der Zähne und taubes Gefühl im Bereich des Operationsgebietes. Direkt nach der Operation hatten fast alle Patienten ähnliche Empfindungen, die aber größtenteils nach wenigen Wochen schwanden. Dieses Gefühl, das von vielen Autoren auf eine Anaethesie des Periodontiums zurückgeführt wird, hällt Vollmuth möglicherweise für eine durch Gefäßverletzung bedingte Stauungshyperämie, wobei es zur serösen Durchtränkung des periapikalen Gewebes kommt. Vollmuth versucht damit auch die Empfindungen der Patienten zu erklären, die Zähne seien länger geworden, der Kiefer habe sich gesenkt usw. Um eine Sensibilitätsstörung der Pulpa kann es sich m. E. auch nicht handeln, da diese doch nur unter pathologischen Umständen empfunden wird; denn eine der sterilen Nekrose verfallene Pulpa wird subjektiv nie bemerkt. Ich möchte mich der Ansicht von Vollmuth anschließen; denn durch das Periodontium wird, da es zunächst den Kaudruck aufnimmt, auch diese Empfindungsstörung vermittelt werden. Das Schwinden dieser Empfindungen wäre mit Anastomosenbildung zu erklären.

Die Unterempfindlichkeit führe ich auf das Durchschneiden der die betr. Zähne versorgenden Hauptnerven zurück. Die noch zustande kommende geringe Leitung geschieht wahrscheinlich durch kleine Ästchen, die vom Periodontium aus in die Pulpa eindringen. Westphal steht auf dem Standpunkt, daß diese Ästchen langsam die Funktion des Hauptnerven übernehmen können.

Zähne, die vollkommen negativ auf elektrischen Strom reagieren, sind demnach vollständig ihrer Innervation beraubt. Die Nerven sind also in unmittelbarer Nähe des Foramen apicale getroffen worden, so daß Anastomosen ebenfalls ausgeschaltet sind. Durch vorherige Röntgenkontrolle über die Länge der Wurzeln ist dies aber meistens zu umgehen. Wenn mit den Nerven gleichzeitig die ernährenden Gefäße durchtrennt sind, verfällt die Pulpa unbedingt der Nekrose.

Über das Schicksal solcher Zähne, die nur durch Verlust ihrer Innervation geschädigt sind, haben Abraham, Brubacher und Bauer Versuche angestellt. Sie resezierten bei Versuchstieren den N. mandibularis und untersuchten dann nach späterer Extraktion die Pulpa der Zähne der resezierten Seite und zur Kontrolle auch die der Gegenseite. Abraham fand keine Anhaltspunkte dafür, daß die Nerven Ernährung und Wachstum der Pulpa beeinflussen. Brubacher, der makroskopisch an den Pulpen keine Veränderung fand, stellte mikroskopisch eine Degeneration der peripheren Nervenenden fest, außerdem eine Verringerung der Blutgefäße und eine Verdichtung des Bindegewebes. Nach etwa 9 Wochen waren die Nervenfasern vollkommen in hyalines Bindegewebe umgewandelt. Brubacher stellt also im Gegensatz zu Abraham trophische Veränderungen der Pulpa nach Resektion des N. mandibularis fest. Bauer stellte ebenfalls immer eine Nervendegeneration fest, aber eine Veränderung an Gefäßen und Bindegewebe hat er nie bemerkt.

Buev und Urobin, sowie Mathé und Bustin haben ebenfalls systematische Untersuchungen über das Schicksal der Zähne nach Radikal-

operationen der Kieferhöhle angestellt. Sie berichten alle nur von vorübergehenden Sensibilitätsstörungen. Bustin hat beim Anbohren negativ reagierender Zähne immer lebende Pulpen festgestellt. Er hält Pulpennekrose wegen der vielen Anastomosen für ausgeschlossen.

Zu weit ungünstigeren Ergebnissen kommt Amersbach, der bei fast allen von ihm untersuchten Fällen Unerregbarkeit durch elektrischen Strom feststellte. Pulpenreaktion beobachtete er häufig an 1 und 8 und mitunter an 6 und 7. Dies erklärt er aus den anatomischen Verhältnissen. Bei 1 handelt es sich um Anastomosen von der anderen Seite und bei 6, 7, 8 um ein Herantreten der Nerven von der hinteren Seite, so daß diese außerhalb des Operationsgebietes liegen. Bustin und Mathé halten die von Amersbach als „tot" bezeichneten Zähne für nur durch Durchschneidung ihrer Nervenleitung geschädigt, was Bustin durch die nach Anbohren festgestellten lebenden Pulpen unter Beweis zu stellen suchte.

Kleinert, der bei elektrisch reaktionslosen Zähnen ebenfalls mehrmals trepanierte, entfernte derbe, blaßrote Pulpen. Dies bestätigt die Ansicht Westphals, der sagt, daß die Pulpa durch die vorhandenen Anastomosen zwar vital bleiben kann, aber daß durch die mangelhafte Ernährung eine Herabsetzung ihrer Lebensvorgänge bedingt ist.

Eine noch größere Gefahr bergen die völlig devitalisierten Zähne in sich, die nach erfolgter Infektion nicht nur einen dauernden latenten Infektionsherd für die Kieferhöhle, sondern nach der Lehre von der fokalen Infektion für den ganzen Körper bilden.

Über eine solche von den Zähnen ausgehende Infektion berichtet Bertwistle. Er schildert den Fall eines Patienten, der erst nach Entfernung eines toten Zahnes von einer sich über den Zeitpunkt von 7 Jahren erstreckenden, an den verschiedensten Körperteilen auftretenden Infektion geheilt wurde. Zuerst hatte sich als Beginn der Krankheit Schwellung des linken Knöchels gezeigt, die im Anschluß an eine Mandelentzündung auftrat und sich auch bald auf die Wade ausdehnte. Nach dem Rückgang dieser Erscheinungen wurden die Tonsillen entfernt und 4 Monate später der Blinddarm. Vier Jahre darauf schwollen die Leistendrüsen unter Fieber an, Knie und Oberschenkel wurden steif. Ähnliche Zustände traten im nächsten Jahre wieder auf und nach Eingabe von Streptokokken-Vaccinen besserte sich das Befinden. Im Jahre darauf wurden die Zähne mittels Röntgenstrahlen untersucht, und ein zweiter Molar zeigte trotz intakter Füllung eine Eiterung an einer Wurzel, woraufhin er entfernt wurde. Seit dieser Zeit fühlte sich der Patient bedeutend besser und ging seiner völligen Heilung entgegen (Gebhardt-Bodenstein).

Aus diesem einen Beispiel erhellt ohne weiteres die Gefahr devitalisierter Zähne ohne Wurzelfüllung für den Organismus. Da bei Kieferhöhlenoperationen leicht Zähne devitalisiert werden oder wenigstens in ihrer Vitalität erheblich geschwächt werden können, ist größte Vorsicht geboten. Es sollte daher nach einer solchen Operation nie unterlassen werden, die Zähne einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen und festgestellte Störungen sofort einer zahnärztlichen Behandlung zuzuführen.

Zum Schluß will ich meine Untersuchungsergebnisse mit denen anderer Autoren vergleichen, um so ein umfassendes Urteil über die Einflüsse der Radikaloperationen der Kieferhöhle auf die Zähne zu bekommen.

Wohl als einer der ersten hat Bönninghaus auf beobachtete Unempfindlichkeit an Zähnen nach Radikaloperationen der Kieferhöhle hingewiesen. Hajek stellt sich in seinem Buch „Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen" auf den Standpunkt, daß diese Empfindungslosigkeit nach Monaten zurückkehrt. Er stützt sich dabei auf Untersuchungen von Ivy, der an 20 nach Caldwell-Luc und Denker operierten Fällen Anästhesie der Schneidezähne und des betr. Eckzahns feststellte, die aber nach kurzer Zeit meistens wieder verschwand. Die ungünstigen Ergebnisse von Amersbach sind bereits genannt worden. Amersbach hat wie Halle und Wotzilka die Methoden nach Denker und Caldwell-Luc aufgegeben und operiert nur noch endonasal. Untersuchungen von Benjamins und Huizinger rechtfertigen dies Vorgehen aber nicht, denn sie stellten bei 190 endonasal und 151 nach Caldwell-Luc oder Denker operierten Kieferhöhlen in keinem Fall einen durch die Operation bedingten Pulpatod fest. Eine Herabsetzung der Empfindung beobachteten sie aber bei allen Methoden gleichmäßig, doch schwand diese meist in kurzer Zeit. Die Operationen wurden allerdings mit äußerster Sorgfalt durchgeführt, vor allen Dingen wurde ein Kurettieren des Kieferhöhlenbodens vermieden, die Schleimhaut wurde ausgeschält.

Im folgenden führe ich eine Tabelle an, in der die Zahl der geschädigten Zähne zur Gesamtzahl der möglicherweise bei einer Kieferhöhlenoperation zu beeinflussenden Zähne in Beziehung gebracht wird. Ich verwende dazu die von mehreren Autoren gemachten Untersuchungen, von denen die ersten drei die Zähne mit herabgesetzter Empfindung aber nicht angegeben haben.

Name	Untersuchte Zähne	Hypästhesie	Anästhesie
Vollmuth .	63	—	25
Mathé . .	163	—	42
Bustin . .	248	—	32
Nagel . . .	181	10	15
Kleinert . .	293	31	23
Bartram . .	169	15	8

Von den insgesamt 145 anästhetischen Zähnen dieser Tabelle sind 52 Eckzähne und 59 Prämolaren. Der Rest verteilt sich etwa gleichmäßig auf Molaren und Schneidezähne.

Die häufige Schädigung des Eckzahnes findet ihre Begründung darin, daß dieser die längste Wurzel hat und somit seine Gefäße und Nerven bei der Kieferhöhlenoperation am leichtesten in unmittelbarer Nähe des Foramen apicale getroffen werden. Die Devitalisierung der übrigen Zähne ist m. E. ebenfalls operationstechnisch oder anatomisch bedingt.

Für die Annahme, daß besonders bei der Denkerschen Operation das Frontzahngebiet betroffen wird, habe ich keinen Beweis erbringen können. Wahrscheinlich werden bei Caldwell-Luc die dies Gebiet versorgenden Gefäße und Nerven, die ja nach schräg oben zum Foramen infraorbitale ziehen, ebenfalls noch durchtrennt.

Wenn auch aus den verschiedenen aufgeführten Untersuchungsergebnissen keine gänzliche Übereinstimmung hervorgeht, zeigen sie doch alle, daß ganz allgemein die schädlichen Beeinflussungen der Zähne durch die Radikaloperation der Kieferhöhle nur ganz geringfügig sind. Aus den Versuchen geht weiter hervor, daß vorkommende Beschädigungen des Gebisses meistens operationstechnisch oder anatomisch bedingt sind. Durch ante operationem vorzunehmende Röntgenkontrolle, die ein Bild über die Ausdehnung der Kieferhöhle und die Länge der Zahnwurzeln gibt, sind aber auch derart zuwege kommende schädliche Folgen meistens zu umgehen. Ebenso sei nochmals darauf hingewiesen, daß Anwendung größter Vorsicht beim Ausräumen der Kieferhöhle zwecks Schonung des Plexus dentalis am Platze ist.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß eine unter Wahrnehmung aller Vorsichtsmaßregeln durchgeführte Radikaloperation der Kieferhöhle keine ernsthafte Gefährdung für das Gebiß bedeutet. Eine Nachuntersuchung der Zähne, die am zweckmäßigsten 2 bis 3 Monate nach der Operation erfolgt, ist aber unerläßlich. Bei Feststellung empfindungsloser Zähne hat sofort eine konservierende Behandlung zu erfolgen.

Auf eine Arbeit von O. Schneider-München, „Untersuchungen über die Einwirkung der Kieferhöhlenoperationen nach Caldwell-Luc und Denker auf die Zähne", die während des Druckes vorliegender Arbeit in der Z. R. (Nr. 14, 15) veröffentlicht wird und ähnliche Resultate aufweist, sei noch hingewiesen.

Am Schlusse dieser Arbeit möchte ich Herrn Oberarzt Dr. Kriegsmann für die Zuweisung des Themas und Herrn Professor Dr. Steurer für die Überlassung von Patienten meinen Dank aussprechen. Herrn Professor Dr. Reinmöller bin ich ebenfalls für Überlassung von Untersuchungsmaterial und -gerät zu Dank verpflichtet.

Schriftennachweis

1. Abraham: Die Durchschneidung des nerv. mandibularis.
2. Amersbach: Zur Frage der Radikaloperation der Kieferhöhle. Z. f. H. N. O. 15. 1926.
3. Bauer: Welchen Einfluß hat die Durchschneidung des N. mandibularis auf die Struktur der Zahnpulpa beim Kaninchen?
4. Benjamins-Huizinger: Über die Folgen für die Zähne bei der operativen Behandlung der Kieferhöhleneiterung. Z. R. 1930, 39.
5. Bertwistle: The filled death tooth as a source of streptococcal blood infection. Zbl. H. N. O. 10.
6. Bönninghaus: Handbuch der speziellen Chirurgie des Ohres und der oberen Luftwege.
7. Brubacher: Einfluß der Nervdurchschneidung auf die Struktur der Zahnpulpa. Virch. Arch. 187.
8. Buev-Urobin: Der Einfluß der radikalen Operationen an der Highmorshöhle auf die Zahnpulpa. Zbl. H. N. O. 15.
9. Bustin: Die Beeinflussung der Zähne durch die faziale Kieferhöhlenoperation. Mschr. f. Ohrenheilk. 61.
10. Denker: Zur Radikaloperation des chronischen Kieferhöhlenempyems in Lokalanästhesie. Münch. Med. Wochschr. 1910 Nr. 31.
11. Denker: Lehrbuch der Hals-, Nasen-, Ohren- und Kehlkopfkrankheiten.
12. Halle: Methode der Radikaloperation der Kieferhöhle im Hinblick auf mögliche Schädigungen der Zähne und anderer Zufälle. Z. H. N. O. 30.
13. Halle: Schädigungen der Zähne nach Radikaloperationen der Oberkieferhöhle.
14. Hajek: Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen.
15. Ivy: Radikaloperationen der Kieferhöhle und Zahnschädigungen.
16. Kleinert: Über Schädigungen der Sensibilität der Zahnpulpa nach Radikaloperationen der Kieferhöhle nach Denker und Luc-Caldwell. Diss. Halle 1930.
17. Kranz: Klinische Zahnheilkunde und ihre Grenzgebiete.
18. Mathé: Zahnschädigungen nach Kieferhöhlenoperationen. Z. Laryng. 18, 1929.
19. Moeser: Untersuchungen über Störungen der an die Kieferhöhle angrenzenden Zähne nach Ausführung der Luc-Caldwell-Operation.
20. Müller: Die zahnärztliche Chirurgie der Oberkieferhöhle. D. Mschr. Zahnheilkd. 41, 1923.
21. Nagel: Über Zahnschädigungen nach Radikaloperationen der Kieferhöhle, zugleich ein Vorschlag zu deren Verhütung. Z. H. N. O. 15.
22. Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde.
23. Westphal: Pulpentod von Zähnen des Oberkiefers nach Radikaloperationen der Kieferhöhle. Z. R. 1929, 32, 33.
24. Wetzel: Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte.
25. Wotzilka: Erfahrungen mit der Radikaloperation des chronischen Kieferhöhlenempyems nach Sturman. Z. Laryng. 18, 1929.

Lebenslauf

Ich, Wilhelm Bartram, wurde am 27. Februar 1911 zu Bonneberg i. W. als Sohn des Hauptlehrers Wilhelm Bartram und seiner Ehefrau Emmy, geb. Port, geboren.

Nach vollendetem 6. Lebensjahr besuchte ich 4 Jahre die evangelische Volksschule zu Bonneberg und darauf weitere 5 Jahre die Höhere Stadtschule zu Vlotho. Ich ging dann auf die Oberrealschule in Herford, wo ich Ostern 1931 das Zeugnis der Reife erhielt. Nach einsemestrigem Studium der Tiermedizin in Hannover siedelte ich nach Rostock über und studierte Zahnmedizin. Im Frühjahr 1933 bestand ich hier die zahnärztliche Vorprüfung und am 9. Februar 1935 das zahnärztliche Staatsexamen.